氰氮化鈣防治菲洲蝸牛初步試驗

陳　履　通

一、前　　言

菲洲蝸牛（Achatina fulica Ferussae）本省俗稱路螺，體型甚大，繁殖至速，適應性特强，亞、菲、澳三洲熱帶及亞熱帶之農業區，久已目爲有害動物。本省由於過去少數人士之無知及缺乏遠見，曾於1932年由新嘉坡輸入少數成貝（共12個，到達本省而成活者僅6個），由於投機商人美其名曰食用蝸牛，廣事宣傳並大規模繁殖銷售，不及數載，全島海拔1000公尺以下之山谷、平地，無不有其蹤跡，農林植物（尤其各種蔬菜）備受蹂躪，實爲日治時代農政上之一大污點。

本省農民對於此一有害動物，除應用最原始之方法赤手捕殺外，束手無策。海外諸邦，有用Metaldehyde 等藥劑誘殺者，惟此類藥品，本省農民尚無法普遍採用。筆者有鑒於此，初以 BHC、DDT、砒酸鉛及硫黃試作接觸劑，均無効果。繼選價廉易得而用法簡便之藥物四種，作防治比較試驗，結果均具毒効。最後又以四種藥物，如直接撒佈於作物上，易生藥害，爲求其適合於實際應用而收拒殺効用起見，乃著重於菜圃田園周圍之隔離試驗。茲以初步試驗已告結束，特作簡報。

本試驗進行中，蒙農復會陳技正錦文多方協助指導，本所徐所長水泉、洪系主任踵銓、陶技正家駒不斷鼓勵，謹誌謝意。

二、試 驗 材 料

本試驗所用之蝸牛均選其業已長成者（體重50—70克），採自本所附近。所用藥品，爲下列四種：

（1）氰氮化鈣 $CaCN_2$, 俗稱爲烏肥，係本省肥料公司出品。

（2）硫酸錏 $(NH_4)_2SO_4$, 俗稱硫安或硫錏，日本出品。

（3）食　鹽 NaCl, 即通常所售之食用鹽。

（4）氟矽酸鈉 Na_2SiF_6, 美國出品。

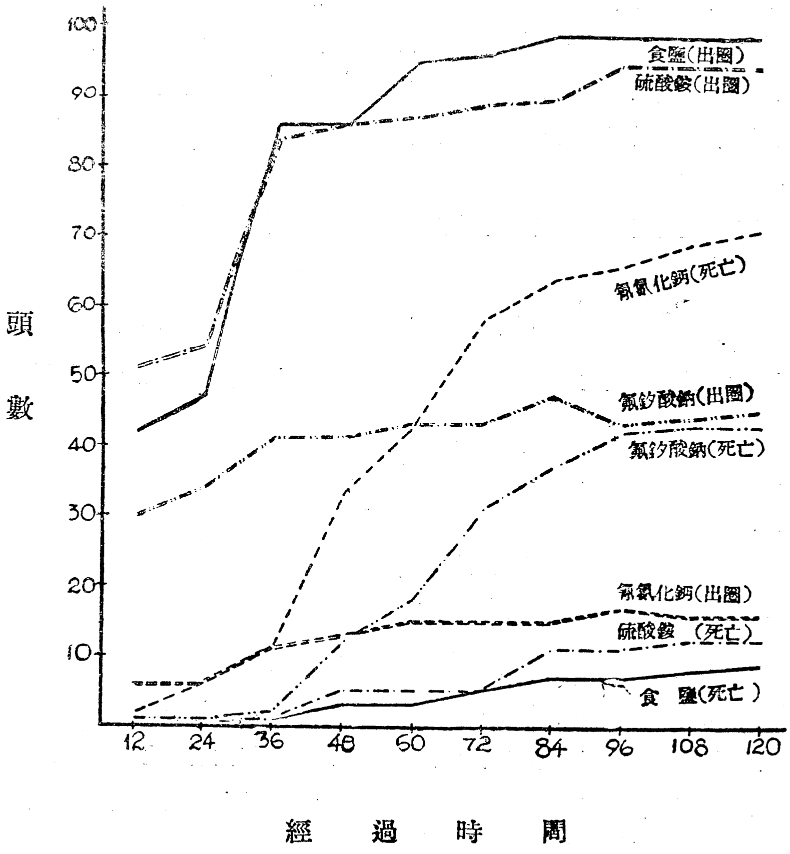
三、四種藥劑拒殺効力比較試驗

先在試驗地劃成圓圈80圈，其圓周一律爲一公尺，圈之內沿撒佈藥劑60克，使之成圈，其寬度一律爲6公分，每種藥劑20圈，每圈之供試蝸牛爲5頭，即每種藥劑之供試蝸牛，均爲100頭。於晴天開始試驗，施藥後立即將蝸牛放入圈內，每隔12小時檢查一次，記錄出圈數及圈內外之死亡數，試驗日期爲民國39年10月，結果如表一及圖一。

表一　四種藥劑拒殺作用試驗記錄

施藥後經過時間（小時）	蝸牛出圈數（%）				蝸牛死亡數（%）			
	氰氮化鈣	氟矽酸鈉	食　鹽	硫酸錏	氰氮化鈣	氟矽酸鈉	食　鹽	硫酸錏
12	6	30	42	51	2	1	—	1
24	6	34	47	54	6	1	—	1
36	11	41	86	84	11	2	1	1
48	13	41	86	86	33	12	3	5
60	15	43	95	87	43	18	3	5
72	15	43	96	89	58	31	5	5
84	15	47	99	90	64	37	7	11
96	17	43	99	95	66	42	7	11
108	16	44	99	95	69	43	8	12
120	16	45	99	95	71	43	9	12

圖 1　四種藥物拒殺蝸牛頭數比較

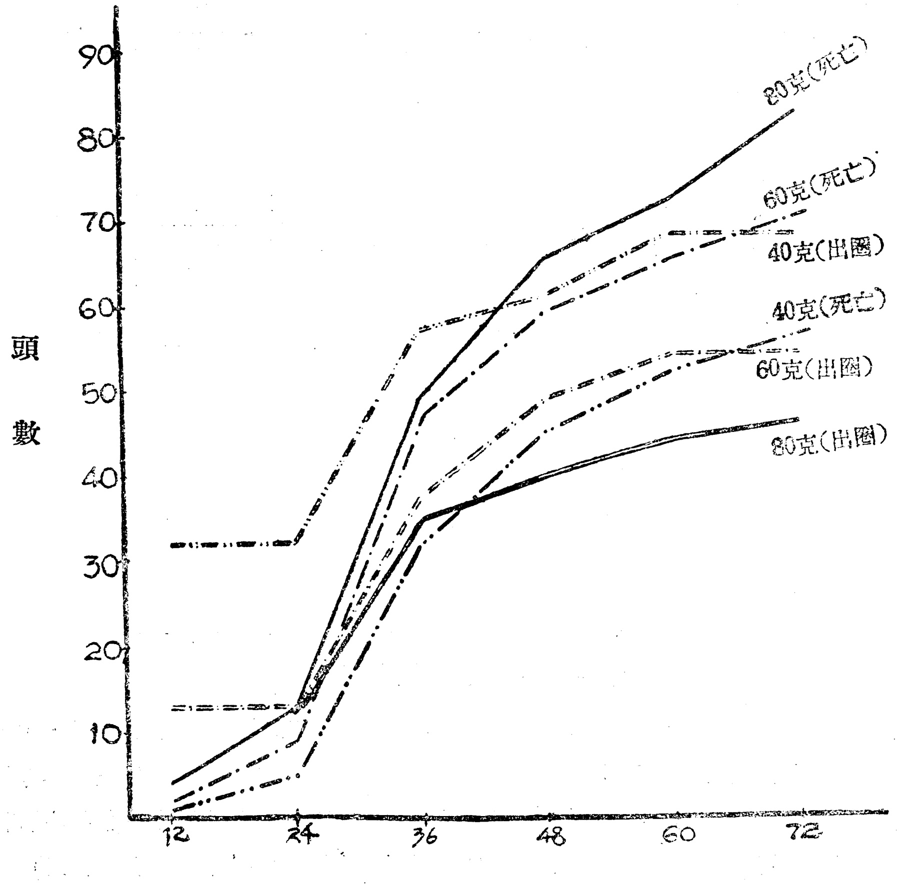


被試蝸牛之能逸出圈外，即表示所施藥劑，對之並不發生顯著之忌避作用，故表一所列之出圈數愈高，即該項藥劑之忌避作用愈弱。被試蝸牛之死亡，即表示所施藥劑，具有毒殺作用，亦即死亡數（包括圈內外）愈高，毒效愈强，總之由表一所列數字及圖一所示之曲線觀之，被試之四種藥劑，無論忌避或毒殺作用，均以氰氮化鈣效力最强，氟矽酸鈉次之，其他二種之效力均不顯著。觀表一，表三所列氰氮化鈣，氟矽酸鈉之蝸牛出圈數字84小時及72小時後反較96小時爲多，其原因係蝸牛出圈後又復回圈之故。

四、氰氮化鈣雨天施用量比較試驗

由於第一次試驗時，氰氮化鈣效力最著，乃應用同樣方法，將藥量分爲40，60又80克三組，以明其最適度之施用量。每組20圈，分四次舉行，每次5圈（共計蝸牛25頭），於民國39年9月29日，10月2日，3日及4日分別開始試驗，施藥後亦每隔12小時觀察並記錄一次。試驗期間（自9月29日至10月7日）除10月5日外，每天降雨量自11.6至60.5公厘不等。試驗結果（表二及圖二）所示，藥量與拒殺效力，顯成正相關。

圖 2　氰氮化鈣雨天防治蝸牛頭數比較



表二　氰氮化鈣施用量與拒殺効力比較試驗記錄

施藥後經過時間（小時）	蝸牛出圈數（%）			蝸牛死亡數（%）		
	40克	60克	80克	40克	60克	80克
12	32	13	13	1	2	4
24	32	13	13	5	9	13
36	57	38	35	32	47	49
48	61	49	40	45	59	65
60	68	54	44	52	65	72
72	68	54	46	56	70	82

五、氰氮化鈣效力持久試驗

本試驗之目的爲闡明在自然情況下，氰氮化鈣於施用後對於非洲蝸牛之拒殺作用的持久性。試驗方法同前，每圈藥量爲60克，施藥後24及48小時後始將蝸牛放入圈內。其後每隔12小時觀察並記錄一次（每組6次），試驗日期爲民國39年10月，每組10圈，計被試蝸牛50頭。據試驗記錄（表三）所示，氰氮化鈣之忌避作用，於施藥96小時後，漸呈消失；但毒殺作用則在120小時後仍相當顯著。

表三　氰氮化鈣効力持久試驗記錄

施藥後經過時間（小時）	蝸牛出圈數（%）		蝸牛死亡數（%）	
	施藥後24小時放入蝸牛	施藥後48小時放入蝸牛	施藥後24小時放入蝸牛	施藥後48小時放入蝸牛
36	18	—	0	—
48	18	—	12	—
60	20	36	22	0
72	30	36	36	16
84	28	40	40	20
96	24	46	52	22
108	—	46	—	26
120	—	48	—	30

六、氰氮化鈣觸殺効力試驗

本試驗目的爲求明瞭氰氮化鈣對非洲蝸牛之接觸毒殺作用。每頭蝸牛之施藥量爲15，30，及50mg.，計三組。每組被試蝸牛45，50及57頭不等。試驗時先使蝸牛爬行於試驗臺上，俟其體軀充分伸展時（圖3、4），乘其不備，猝然以藥粉撒入於露出部份之底面（圖5），然後將蝸牛移置鐵絲籠內，每隔24小時觀察並記錄一次。試驗日期爲民國39年9月。據試驗記錄（表四）所示，藥量與殺傷力顯成正相關。

表四　氰氮化鈣觸殺作用試驗記錄

施藥後經過時間（小時）	蝸牛死亡數（%）		
	15mg.（供試蝸牛45頭）	30mg.（供試蝸牛50頭）	50mg.（供試蝸牛57頭）
24	0	0	24
48	19	33	40
72	24	40	52
96	29	43	57

七、蝸牛中毒情形

非洲蝸牛之體軀遭遇氰氮化鈣後，立刻停止爬行，並將觸角縮回體內，甚至將整個身軀縮入螺殼，數十分鐘後，染藥部位開始腐爛，1小時後，發生大量汚濁紫紅之液體及透明之粘液。此種汚液，經數小時後卽發惡臭。受藥中毒1—2天後，接觸藥劑之肌肉硬化，以致不能爬行。其死後之屍體，往往緊縮至螺殼內部最深處，偶亦有半露于螺殼外部者。中毒輕者雖亦有不死，但爲數稀少。

本種蝸牛爬行時，左右二觸角交替擺動，且行且探，與一般蝸牛並無不同。一旦探至氰氮化鈣立卽高擧軀端改途他行，可見氰氮化鈣顯然具有忌避作用。

除忌避及觸殺作用外，氰氮化鈣亦能迫使非蝸牛排出猶未成熟之卵粒（圖6）。此種失常之排卵現象，大都在中毒24小時後發生，其可能原因有兩點：1. 係一種維持種族最後掙扎之本能。2. 係由於受藥性刺激後無力控制其排卵機能而以致「早產」。此等被迫早產之卵粒，大部爲未成熟者，卵殼白色或淡黃而柔軟，殼表之膠質體稀少，（正常成熟之卵粒殼甚堅硬，外被頗厚之黃色膠質體），被迫之排卵數量自68粒起至320粒不等（正常產卵時最多者達500粒），有集結成團者，有零亂散佈者，其大小一律，與正常者無異。此等卵粒因被迫產於地面，故不久因受日光曝晒與雨水冲擊之影響而自然滅亡，（本種蝸牛正常狀態下，卵產於枯葉叢草或陰濕之土中，孵化率甚高，幾無死亡者）。

又就氟矽酸鈉而言，其於非洲蝸牛之作用約略與氰氮化鈣相似，惟毒性較爲緩弱而已。

八、結　　論

由上述試驗結果，可知氰氮化鈣，氟矽酸鈉，食鹽，硫銨等四種藥物中，前二者均有防治蝸牛之效力，尤以氰氮化鈣最合理想。因其一方面爲價廉易得之肥料，施用後對於土壤肥力，不無裨益，一方面可阻拒蝸牛於一定範圍內，一旦蝸牛接觸之，大多數歸於死亡，且迫使排出不能孵化之卵粒。故應用氰氮化鈣撒於菜圃周圍，至少可作阻拒蝸牛之「防線」。每長1公尺，寬6公分之防線所需藥量約爲60—80克，如由阻拒作用觀點之則晴天施用，較屬相宜，又如由觸殺作用觀之則雨天時收効較大，是故應用氰氮化鈣拒殺蝸牛，不論晴天或雨天均可收相當効果。其藥效可持續2—3天以上，故可每隔2—3天，視蔬菜生長程度及蝸牛發生爲害情形而定施藥次數，如此當可避免其爲害也。

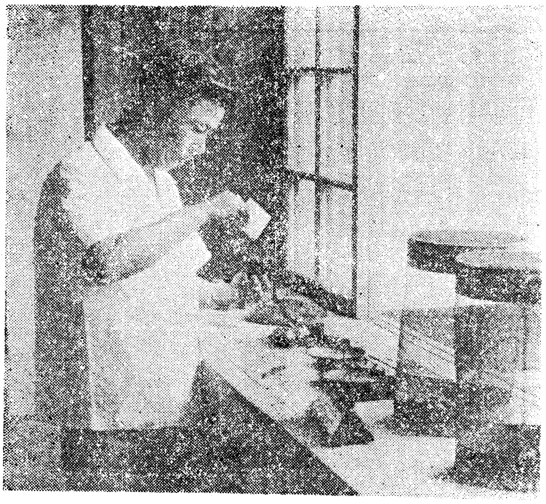


圖 5　氰氮化鈣觸殺效力試驗情形

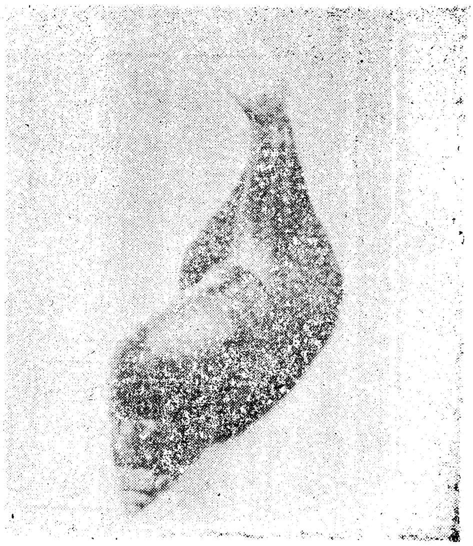


圖 3　非洲蝸牛體軀伸展爬行之情形(背面觀)

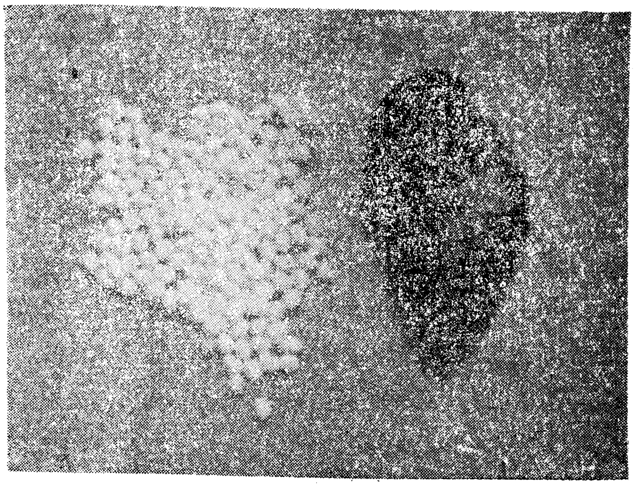


圖 6　非洲蝸牛藥劑中毒失常後排出之卵粒

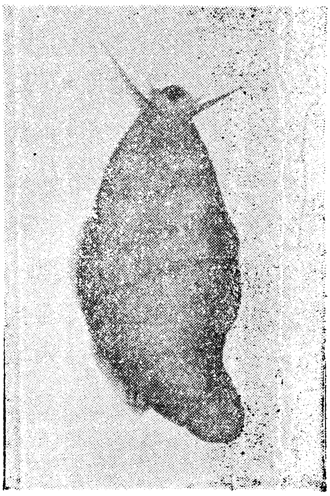


圖 4　非洲蝸牛體軀伸展爬行之情形(腹面觀)

CALCIUM CYANAMIDE AS A REPELLENT AND CONTACT POISON AGAINST THE GIANT AFRICAN SNAIL

(Preliminary note)

By

L. T. Chen

Summary

A series of preliminary tests made at Taipei, Formosa in 1950 revealed that calcium cyanamide is a promising repellent as well as contact poison against the giant african snail, *Achatina fulica* Ferussac, which was introduce into this island in 1932 and is at present one of the major pests everywhere below the level of 1,000 meters. To avoid its harmfulness to plants by direct contact, it is suggested that the application of this chemical should be in the form of 6 cm. wide barrier surrounding the plants to be protected. Each meter of such barrier requires 60 to 80 g. of calcium cyanamide. As a contact poison, it can be applied regardless of the weather conditions. Its effectiveness as a repellent, however, is weaker in rainy days and lasts 2 or 3 days.

Under experimental conditions, about 16%(in fine days) and 50%(in rainy days) of the adult snails encircled therewithin were able to "break through" the calcium cyanamide barrier, and about 70% were killed within 3 to 5 days. Prematured eggs were laid, usually 48 hrs. after the snail got in direct contact with the poison, but failed to hatch.

Besides its effectiveness as a repellent and contact poison against the snail, and also as a fertilizer to plants, calcium cyanamide has the advantage in being cheap, readily available in rural countries and simple in practice.

參 考 文 獻

1935 Basinger, A.J., Measuring the efficiency of materials used for snail control. J. econ. Ent. 28 (6) : 903-905.

1938 Corbett, G. H., The giant snail (*Achatina fulica* Fer.) Malayan Agr. J., 26: 376-379.

1936 楚南仁博　食用蝸牛に就て　臺灣農事報32(358) : 679.

1942 三輪勇四郎　景山鐵實　アフリカマヒマヒ　(Achatina fulica Ferussae) の防除に關する試驗研究 臺灣農事報 38(7) : 563—577.

1950 黃煥榮　臺灣蝸牛之粘液及其酵素之性狀　臺灣師院博物學會會刊(1) : 6—15.